



PCT WELTOORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 5 : G11B 27/028, 27/029, 27/34 H04H 7/00, 5/265, G05B 19/42		A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 91/15851 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 17. Oktober 1991 (17.10.91)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE91/00274			(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), AU, BB, BE (europäisches Patent), BF (OAPI Patent), BG, BJ (OAPI Patent), BR, CA, CF (OAPI Patent), CG (OAPI Patent), CH (europäisches Patent), CM (OAPI Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FI, FR (europäisches Patent), GA (OAPI Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), HU, IT (europäisches Patent), JP, KP, KR, LK, LU (europäisches Patent), MC, MG, ML (OAPI Patent), MR (OAPI Patent), MW, NL (europäisches Patent), NO, PL, RO, SD, SE (europäisches Patent), SN (OAPI Patent), SU, TD (OAPI Patent), TG (OAPI Patent), US.
(22) Internationales Anmeldedatum: 28. März 1991 (28.03.91)			
(30) Prioritätsdaten: P 40 10 324.2 30. März 1990 (30.03.90) DE			
(71)(72) Anmelder und Erfinder: PALMISANO, Mario [DE/ DE]; Werastr. 93, D-7000 Stuttgart 1 (DE).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : SCHULT, Roger [DE/ DE]; Peter-May-Str. 59, D-5042 Erftstadt (DE).			
(74) Anwalt: SCHUSTER & THUL; Wiederholdstr. 10, D-7000 Stuttgart 1 (DE).			
			Veröffentlicht <i>Ohne internationalem Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>
(54) Title: PROCESS FOR THE AUTOMATIC REAL-TIME ALTERATION OF ELECTRIC SIGNALS STORED ON A SIGNAL SUBSTRATE, ESPECIALLY MAGNETICALLY RECORDED AUDIO AND VIDEO SIGNALS, DURING THE TRANSMISSION OF THE ORIGINAL SIGNAL TO A SIGNAL RECEIVER			
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ZEITGENAUEN AUTOMATISCHEN VERÄNDERUNG VON AUF EINEM SIGNALTRÄGER GE SPEICHERTEN ELEKTRISCHEN SIGHALEN, INSbesondere VON MAGNETISCH AUFGEZEICHNETEN TON- UND BILD SIGNALEN, WÄHREND DER ÜBERTRAGUNG DES URSPRUNGS SIGNALS AUF EINEN SIGNAL EMPFÄNGER			
<img alt="Block diagram of the signal processing system. It shows a signal substrate (1) connected to a signal receiver (8). The signal passes through a series of components labeled 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 4410, 4411, 4412, 4413, 4414, 4415, 4416, 4417, 4418, 4419, 4420, 4421, 4422, 4423, 4424, 4425, 4426, 4427, 4428, 4429, 44210, 44211, 44212, 44213, 44214, 44215, 44216, 44217, 44218, 44219, 44220, 44221, 44222, 44223, 44224, 44225, 44226, 44227, 44228, 44229, 442210, 442211, 442212, 442213, 442214, 442215, 442216, 442217, 442218, 442219, 442220, 442221, 442222, 442223, 442224, 442225, 442226, 442227, 442228, 442229, 4422210, 4422211, 4422212, 4422213, 4422214, 4422215, 4422216, 4422217, 4422218, 4422219, 4422220, 4422221, 4422222, 4422223, 4422224, 4422225, 4422226, 4422227, 4422228, 4422229, 44222210, 44222211, 44222212, 44222213, 44222214, 44222215, 44222216, 44222217, 44222218, 44222219, 44222220, 44222221, 44222222, 44222223, 44222224, 44222225, 44222226, 44222227, 44222228, 44222229, 442222210, 442222211, 442222212, 442222213, 442222214, 442222215, 442222216, 442222217, 442222218, 442222219, 442222220, 442222221, 442222222, 442222223, 442222224, 442222225, 442222226, 442222227, 442222228, 442222229, 4422222210, 4422222211, 4422222212, 4422222213, 4422222214, 4422222215, 4422222216, 4422222217, 4422222218, 4422222219, 4422222220, 4422222221, 4422222222, 4422222223, 4422222224, 4422222225, 4422222226, 4422222227, 4422222228, 4422222229, 44222222210, 44222222211, 44222222212, 44222222213, 44222222214, 44222222215, 44222222216, 44222222217, 44222222218, 44222222219, 44222222220, 44222222221, 44222222222, 44222222223, 44222222224, 44222222225, 44222222226, 44222222227, 44222222228, 44222222229, 442222222210, 442222222211, 442222222212, 442222222213, 442222222214, 442222222215, 442222222216, 442222222217, 442222222218, 442222222219, 442222222220, 442222222221, 442222222222, 442222222223, 442222222224, 442222222225, 442222222226, 442222222227, 442222222228, 442222222229, 4422222222210, 4422222222211, 4422222222212, 4422222222213, 4422222222214, 4422222222215, 4422222222216, 4422222222217, 4422222222218, 4422222222219, 4422222222220, 4422222222221, 4422222222222, 4422222222223, 4422222222224, 4422222222225, 4422222222226, 4422222222227, 4422222222228, 4422222222229, 44222222222210, 44222222222211, 44222222222212, 44222222222213, 44222222222214, 44222222222215, 44222222222216, 44222222222217, 44222222222218, 44222222222219, 44222222222220, 44222222222221, 44222222222222, 44222222222223, 44222222222224, 44222222222225, 44222222222226, 44222222222227, 44222222222228, 44222222222229, 442222222222210, 442222222222211, 442222222222212, 442222222222213, 442222222222214, 442222222222215, 442222222222216, 442222222222217, 442222222222218, 442222222222219, 442222222222220, 442222222222221, 442222222222222, 442222222222223, 442222222222224, 442222222222225, 442222222222226, 442222222222227, 442222222222228, 442222222222229, 4422222222222210, 4422222222222211, 4422222222222212, 4422222222222213, 4422222222222214, 4422222222222215, 4422222222222216, 4422222222222217, 4422222222222218, 4422222222222219, 4422222222222220, 4422222222222221, 4422222222222222, 4422222222222223, 4422222222222224, 4422222222222225, 4422222222222226, 4422222222222227, 4422222222222228, 4422222222222229, 44222222222222210, 44222222222222211, 44222222222222212, 44222222222222213, 44222222222222214, 44222222222222215, 44222222222222216, 44222222222222217, 44222222222222218, 44222222222222219, 44222222222222220, 44222222222222221, 44222222222222222, 44222222222222223, 44222222222222224, 44222222222222225, 44222222222222226, 44222222222222227, 44222222222222228, 44222222222222229, 442222222222222210, 442222222222222211, 442222222222222212, 442222222222222213, 442222222222222214, 442222222222222215, 442222222222222216, 442222222222222217, 442222222222222218, 442222222222222219, 442222222222222220, 442222222222222221, 442222222222222222, 442222222222222223, 442222222222222224, 442222222222222225, 442222222222222226, 442222222222222227, 442222222222222228, 442222222222222229, 4422222222222222210, 4422222222222222211, 4422222222222222212, 4422222222222222213, 4422222222222222214, 4422222222222222215, 4422222222222222216, 4422222222222222217, 4422222222222222218, 4422222222222222219, 4422222222222222220, 4422222222222222221, 4422222222222222222, 4422222222222222223, 4422222222222222224, 4422222222222222225, 4422222222222222226, 4422222222222222227, 4422222222222222228, 4422222222222222229, 44222222222222222210, 44222222222222222211, 44222222222222222212, 44222222222222222213, 44222222222222222214, 44222222222222222215, 44222222222222222216, 44222222222222222217, 44222222222222222218, 44222222222222222219, 44222222222222222220, 44222222222222222221, 44222222222222222222, 44222222222222222223, 44222222222222222224, 44222222222222222225, 44222222222222222226, 44222222222222222227, 44222222222222222228, 44222222222222222229, 442222222222222222210, 442222222222222222211, 442222222222222222212, 442222222222222222213, 442222222222222222214, 442222222222222222215, 442222222222222222216, 442222222222222222217, 442222222222222222218, 442222222222222222219, 442222222222222222220, 442222222222222222221, 442222222222222222222, 442222222222222222223, 442222222222222222224, 442222222222222222225, 442222222222222222226, 442222222222222222227, 442222222222222222228, 442222222222222222229, 4422222222222222222210, 4422222222222222222211, 4422222222222222222212, 4422222222222222222213, 4422222222222222222214, 4422222222222222222215, 4422222222222222222216, 4422222222222222222217, 4422222222222222222218, 4422222222222222222219, 4422222222222222222220, 4422222222222222222221, 4422222222222222222222, 4422222222222222222223, 4422222222222222222224, 4422222222222222222225, 4422222222222222222226, 4422222222222222222227, 4422222222222222222228, 4422222222222222222229, 44222222222222222222210, 44222222222222222222211, 44222222222222222222212, 44222222222222222222213, 44222222222222222222214, 44222222222222222222215, 44222222222222222222216, 44222222222222222222217, 44222222222222222222218, 44222222222222222222219, 44222222222222222222220, 44222222222222222222221, 44222222222222222222222, 44222222222222222222223, 44222222222222222222224, 44222222222222222222225, 44222222222222222222226, 44222222222222222222227, 44222222222222222222228, 44222222222222222222229, 442222222222222222222210, 442222222222222222222211, 442222222222222222222212, 442222222222222222222213, 442222222222222222222214, 442222222222222222222215, 442222222222222222222216, 442222222222222222222217, 442222222222222222222218, 442222222222222222222219, 442222222222222222222220, 442222222222222222222221, 442222222222222222222222, 442222222222222222222223, 442222222222222222222224, 442222222222222222222225, 442222222222222222222226, 442222222222222222222227, 442222222222222222222228, 442222222222222222222229, 4422222222222222222222210, 4422222222222222222222211, 4422222222222222222222212, 4422222222222222222222213, 4422222222222222222222214, 4422222222222222222222215, 4422222222222222222222216, 4422222222222222222222217, 4422222222222222222222218, 4422222222222222222222219, 4422222222222222222222220, 4422222222222222222222221, 4422222222222222222222222, 4422222222222222222222223, 4422222222222222222222224, 4422222222222222222222225, 4422222222222222222222226, 4422222222222222222222227, 4422222222222222222222228, 4422222222222222222222229, 44222222222222222222222210, 44222222222222222222222211, 44222222222222222222222212, 44222222222222222222222213, 44222222222222222222222214, 44222222222222222222222215, 44222222222222222222222216, 44222222222222222222222217, 44222222222222222222222218, 44222222222222222222222219, 44222222222222222222222220, 44222222222222222222222221, 44222222222222222222222222, 44222222222222222222222223, 44222222222222222222222224, 44222222222222222222222225, 44222222222222222222222226, 44222222222222222222222227, 44222222222222222222222228, 44222222222222222222222229, 442222222222222222222222210, 442222222222222222222222211, 442222222222222222222222212, 442222222222222222222222213, 442222222222222222222222214, 442222222222222222222222215, 442222222222222222222222216, 442222222222222222222222217, 442222222222222222222222218, 442222222222222222222222219, 442222222222222222222222220, 442222222222222222222222221, 442222222222222222222222222, 442222222222222222222222223, 442222222222222222222222224, 442222222222222222222222225, 442222222222222222222222226, 442222222222222222222222227, 442222222222222222222222228, 442222222222222222222222229, 4422222222222222222222222210, 4422222222222222222222222211, 4422222222222222222222222212, 4422222222222222222222222213, 4422222222222222222222222214, 4422222222222222222222222215, 4422222222222222222222222216, 4422222222222222222222222217, 4422222222222222222222222218, 442			

(57) Zusammenfassung Verfahren zur zeitgenauen automatischen Veränderung von auf einem Signalträger (1) gespeicherten elektrischen Signalen während der Übertragung des Ursprungssignals auf einen Signalempfänger (8, 10), bei welchem zur exakten dynamischen Veränderung der Ursprungssignale zunächst die Ursprungssignale digitalisiert und mit einem Zeitcode versehen einem Rechner (15) zugeführt und in dessen Speichereinheit gespeichert werden, anschließend die digital im Rechner (15) gespeicherten Ursprungssignale unabhängig von der Ursprungsauflzeichnung bearbeitet werden, indem die im Rechner gespeicherten digitalen Ursprungssignale graphisch dargestellt und auf zu verändernde Stellen untersucht werden, sowie die Korrektursignale entsprechend den gewünschten Veränderungen gewählt und mit einem Zeitcode versehen in den Rechner (15) eingegeben werden und schließlich diese Korrektursignale den Stellgliedern (20) während der Übertragung der Ursprungssignale vom Signalträger (1) auf den Signalempfänger (8, 10) synchron zugeführt werden.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	MG	Madagaskar
AU	Australien	FI	Finnland	ML	Mall
BB	Barbados	FR	Frankreich	MN	Mongolei
BE	Belgien	GA	Gabon	MR	Mauritanien
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BG	Bulgarien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BJ	Benin	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BR	Brasilien	HU	Ungarn	PL	Polen
CA	Kanada	IT	Italien	RO	Rumänien
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CI	Côte d'Ivoire	LJ	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
DE	Deutschland	LU	Luxemburg	TC	Togo
DK	Dänemark	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika

- 1 -

Verfahren zur zeitgenauen automatischen Veränderung von auf einem Signalträger gespeicherten elektrischen Signalen, insbesondere von magnetisch aufgezeichneten Ton- und Bildsignalen, während der Übertragung des Ursprungssignals auf einen Signalempfänger

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur zeitgenauen automatischen Veränderung von auf einem Signalträger gespeicherten elektrischen Signalen, insbesondere von magnetisch aufgezeichneten Ton- und Bildsignalen, während der Übertragung des Ursprungssignals auf einen Signalempfänger, nach der Gattung des Hauptanspruchs. Derartige Verfahren werden beispielsweise in der professionellen oder semiprofessionellen Tonstudioteknik eingesetzt in Verbindung mit einem Mehrkanaltonaufzeichnungsgerät, einem Mehrkanalmischpult zum Abmischen der Kanäle des Mehrkanaltonaufzeichnungsgerätes für die Aufzeichnung auf einem Stereotonauflzeichnungsgerät sowie einer Vielzahl von Effektprozessoren wie Gates, Kompressoren, Expander, Hall-

- 2 -

und Echogeräte in den Signalwegen zwischen Mehrkanaltonaufzeichnungsgerät und Mehrkanalmischpult, die von gleichspannungsgesteuerten Stellgliedern gesteuert werden. Eine derartige Tonstudioeinrichtung dient der sogenannten Stereoabmischung der auf dem Mehrkanaltonaufzeichnungsgerät gespeicherten Tonsignale, die nach Instrumenten, Instrumentengruppen und Sprache getrennt auf den einzelnen Kanälen gespeichert wurden.

Eine derartige Veränderung der Ursprungssignale, beispielsweise Korrektur von Fehlern oder Mängeln der originalen Tonaufzeichnung, wurde bisher neben der Lautstärkenregelung der einzelnen Tonkanäle meist manuell während des Abmischens vorgenommen.

Wegen der Vielzahl der abzumischenden Kanäle und der ungenügenden Reaktionszeit des Bedieners dieser Anlage ist es bei manueller Vorgehensweise nur möglich, für alle auftretenden Fehlstellen bzw. Mängel eine gemittelte Korrektur vorzunehmen, bestenfalls getrennt nach Fehlerarten, die während des gesamten Abspielens des Tonaufzeichnungsträgers oder zumindest während einer längeren Zeit unverändert aufrecht erhalten bleiben muß. Es ist auf diese Weise nicht möglich, festgestellte Fehler oder Mängel des Ursprungssignals dynamisch während des Abmischens zu korrigieren, d.h. jeden Fehler einzeln und getrennt auszubügeln.

Es ist auch ein Verfahren zum Abmischen eines in Form mehrerer Teilschallereignisse aufgenommenen Schallereignisses auf eine Zweispurstereofassung bekannt geworden (DE-OS 20 01 493), bei welchem die während des Abmischens auftretenden

- 3 -

Steuersignale auf einer freien Spur des Mehrkanalaufzeichnungsgerätes gespeichert werden, damit diese erhalten bleiben und eine Tonspur nach der anderen bearbeitet oder die Abmischung wiederholt und das Abmischprogramm korrigiert werden kann. Mit diesem Verfahren ist zwar eine automatische Regelung stetiger Übergänge und Ausblendungen möglich, nicht jedoch die Korrektur einzelner, exakt bestimmter Fehlstellen, wie Räuspern, Zischlaute oder dergleichen. Ein weiterer Nachteil dieses Verfahrens besteht darin, daß auf dem Mehrkanalaufzeichnungsgerät mehrere Spuren für die Steuersignale reserviert bleiben müssen, so daß dessen Kapazität verringert wird.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren anzugeben, das es erlaubt, eine zeitgenaue automatische Veränderung von auf einem Signalträger gespeicherten elektrischen Signalen während der Übertragung des Ursprungssignals auf ein Empfangsgerät vorzunehmen, welche die Nachteile des bekannten Verfahrens nicht aufweist.

Diese Aufgabe wird durch ein gattungsgemäßes Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß keine Signalspuren auf dem Signalträger des Ursprungssignals für die Korrektursignale zur Veränderung des Ursprungssignals reserviert werden müssen, sondern alle Signalspuren für Ursprungssignalauflzeichnungen zur Verfügung stehen.

- 4 -

Ein weiterer Vorteil des Verfahrens besteht darin, daß durch die analoge graphische Darstellung des digital gespeicherten Ursprungssignals eine exakte Festlegung des Bereiches der Korrekturstelle möglich ist. Daraus ergibt sich der Vorteil, daß die gewünschte Signalveränderung exakt zum erforderlichen Zeitpunkt einsetzt und ebenso exakt zum erforderlichen Zeitpunkt aufhört, so daß beispielsweise eine optimale Korrektur von Fehlstellen ohne Restfehlstellen und ohne Beeinträchtigung von Nichtfehlstellen gewährleistet ist. Durch die digitale Speicherung des mit einem Zeitcode versehenen Ursprungssignals in der Speichereinheit des Rechners ergibt sich der Vorteil, daß die Bearbeitung dieses Signals unabhängig von der Ursprungsaufzeichnung erfolgen kann, so daß zur Bearbeitung kein wiederholtes Abspielen der Ursprungsaufzeichnung erforderlich ist, um an den richtigen Stellen die gewünschten Veränderungen vorzunehmen. Darüber hinaus wird dadurch das Aufsuchen der zu bearbeitenden Stelle beschleunigt. Die Korrekturstellen können über den Zeitcode und/oder durch eine akustische Vorkontrolle durch den Bediener der Anlage zunächst grob lokalisiert werden, um anschließend den Korrekturbereich anhand der graphischen Darstellung exakt festzulegen.

Die Durchführung des Verfahrens erfolgt in drei Schritten. Im ersten Schritt des Verfahrens werden die auf einem Signalträger vorliegenden Ursprungssignale digitalisiert und mit einem Zeitcode versehen einem Datenspeicher zugeführt. Liegen die Ursprungssignale bereits in digitaler Form vor, kann selbstverständlich auf den Digitalisierungsschritt verzichtet werden. Im zweiten Verfahrensschritt werden die gespeicherten digitalisierten Ursprungssignale graphisch,

- 5 -

bevorzugt in analoger Form, dargestellt und auf zu korrigierende Stellen überprüft und entsprechende Korrektursignale synchron zum Ursprungssignal gespeichert. Einzelne Parameter des Ursprungssignals wie dessen Lautstärke, Frequenzbereich und dgl. können zur Überprüfung und Veränderung auch digital dargestellt werden. So kann beispielsweise der Lautstärkepegel des Ursprungssignals digital angezeigt sein, um diesen durch ein entsprechendes Stellglied dynamisch zu beeinflussen. Da die Ursprungssignale in digitaler Form auch im Datenspeicher vorliegen, können nicht nur alle Kanäle unabhängig voneinander bearbeitet werden, sondern die Bearbeitung kann zu einem beliebigen Zeitpunkt an einer beliebigen Stelle der gesamten Signalaufzeichnung vorgenommen werden. Zudem ist es möglich, jeden einzelnen Bearbeitungsschritt, auch kanalweise, durch synchrones Abspielen der Ursprungsaufzeichnung zu überprüfen oder auch ganze Passagen sowohl einzeln als auch in Kombination mit einem oder mehreren anderen Signalspuren zu überprüfen. Der dritte Verfahrensschritt besteht in der Übertragung der Signale auf ein Empfangsgerät, beispielsweise in der Abmischung und Stereoaufzeichnung von Tonsignalen, indem die gespeicherten Korrektursignale synchron mit der Ursprungsaufzeichnung abgespielt und so die Ursprungssignale automatisch zeitgenau und dynamisch verändert auf das Empfangsgerät, beispielsweise Stereotonaufzeichnungsgerät, übertragen werden.

Die Ursprungssignale werden also weder auf der Ursprungsaufzeichnung, noch im digitalen Datenspeicher durch die Korrekturmaßnahmen verändert, sondern lediglich im Wiedergabekreis, also beispielsweise im Mischpult und gegebenen-

- 6 -

falls in der Aufzeichnung des Stereotonaufzeichnungsgerätes. Dadurch ist es möglich, Korrekturen rückgängig zu machen, zu erweitern, zu verbessern oder verschiedene Varianten zu erzeugen und miteinander zu vergleichen. Die Korrektursignale werden dabei mit Hilfe eines auf der Ursprungsaufzeichnung ohnehin vorhandenen oder eingeführten Zeitcodes synchronisiert. Dieser Zeitcode wird vom Signalträger auf den zur Speicherung der Korrektursignale verwendeten Datenspeicher übertragen.

Neben der Fehlerkorrektur ist das erfindungsgemäße Verfahren auch dafür geeignet, den Einsatz jeder Art von spannungsgesteuerten Effektprozessoren, so z.B. Hall- und Echogeräte, in allen Parametern zu steuern. So könnte u.a. auch die Lautstärke von Tonsignalen nach diesem Verfahren gesteuert werden. Auch hierbei ergibt sich der Vorteil, daß der Einsatz dieser Geräte dynamisch erfolgen kann, also nicht wie bei bekannten Verfahren durch Wechsel zwischen statischen Einstellungen. Solche Programmwechsel sind weit aufwendiger und unpräziser, auch wenn sie automatisch gesteuert sein sollten.

Der Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Bearbeitung von Bildsignalen dient insbesondere der Bearbeitung von magnetischen Aufzeichnungen solcher Signale vor der Wiedergabe über das Fernsehen. Bei aktuellen Berichterstattungen steht oft zwischen Aufzeichnung und Ausstrahlung nur wenig Zeit zur Verfügung, um eventuelle Bildfehler zu beheben. Ein Zurechtschneiden (Cutten) der Magnetaufzeichnung ist daher meist nicht möglich. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann aber eine schnelle Bearbeitung stattfinden, ohne das Original zu zerstören.

- 7 -

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird das erfindungsgemäße Verfahren in der Steuer- und Regelungstechnik eingesetzt und zwar insbesondere bei der Erstellung von Steuerprogrammen und Regelkreisen. Hierbei besteht der Vorteil, daß ein vorhandenes Grundprogramm verändert und ausprobiert werden kann, ohne das Ursprungsprogramm zu zerstören.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung für die Bearbeitung von komplexen Ursprungssignalen wird im Rechner die Hüllkurve des komplexen Ursprungssignals eines jeden Kanals des Signalträgers ermittelt und graphisch dargestellt und die Überprüfung auf zu bearbeitende Stellen sowie die erforderliche Korrektur anhand dieser Hüllkurven vorgenommen. Dies hat den Vorteil, daß die zu bearbeitenden Stellen einerseits leichter erkennbar und andererseits die Korrekturmaßnahmen leichter durchführbar sind.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die graphische Darstellung mittels eines Bildschirmes. Dies hat den Vorteil, daß der sichtbare Ausschnitt der Hüllkurve frei wählbar ist und daß schnell zwischen verschiedenen Bereichen der Hüllkurve gewechselt werden kann. Insgesamt wird die Bearbeitung hierdurch vereinfacht.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung, die sich auf mehrkanalige Signalträger und analoge Ursprungssignale bezieht, werden mehrere oder alle Kanäle des Signalträgers über einen gemeinsamen Analog-Digital-Wandler digitalisiert. Der Analog-Digital-Wandler weist hierzu eine

- 8 -

Kanalauswahlfunktion auf, die bevorzugt über den Rechner steuerbar ist. Hierdurch sind auch verschiedene Kanäle des mehrkanaligen Signalträgers vorauswählbar. Durch diese Maßnahme werden vorteilhafterweise ansonsten für jeden einzelnen Kanal erforderliche Analog-Digital-Wandler eingespart.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das gleichspannungsgesteuerte Stellglied unter Zwischenschaltung von Spannungshaltegliedern mit mehreren Effektprozessoren verbunden, die das Ursprungssignal bei der Wiedergabe beeinflussen. Hierzu weist das Stellglied eine Verteilerfunktion auf, die über den Rechner steuerbar ist. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, daß anstelle einer Vielzahl von gleichspannungsgesteuerten Stellgliedern zur Steuerung von Effektprozessoren, die jeweils vom Rechner aus gesteuert werden müssen, im allgemeinen ein Stellglied, zumindest jedoch weniger Stellglieder, ausreichen, um die für die gewünschten Korrekturen erforderlichen Effektprozessoren anzusteuern. Alle erforderlichen Effektprozessoren wie spannungsgesteuerte Verstärker, Filter und dgl. werden also durch ein gemeinsames gleichspannungsgesteuertes Stellglied angesprochen, wobei ein zwischengeschaltetes Halteglied die Steuerspannung für jeden Effektprozessor solang aufrecht erhält, bis dieser erneut vom Stellglied angesprochen wird.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen entnehmbar.

- 9 -

In der Zeichnung ist beispielhaft eine Einrichtung zur Durchführung des erfundungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Dieses Verfahren wird anhand der Zeichnung im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild dieser Einrichtung,

Fig. 2 die graphische Wiedergabe der Hüllkurve eines Tonsignals und

Fig. 3 eine graphische Darstellung einer Abfolge von Korrekturmaßnahmen.

Ein mehrkanaliges Tonaufzeichnungsgerät 1 ist mit einer der Kanalzahl entsprechenden Anzahl von Tonausgängen 2 versehen, die jeweils über eine Tonleitung 3 mit den in Reihe geschalteten Effektprozessoren 4, 5, 6 und 7 und anschließend mit einem Eingang des Mischpults 8 verbunden sind. Das Mischpult 8 weist einen Stereoausgang 9 auf, über welchen es mit einem Stereoaufzeichnungsgerät 10 verbunden ist. Parallel zu diesem Signalweg 3 wird das Ausgangssignal jedes Kanals des Vielkanalaufzeichnungsgerätes 1 abgegriffen und über den Signalweg 11 unter Zwischenschaltung bspw. einer seriellen Schnittstelle 12 und eines Seriell-Parallel-Wandlers 13 einem Analog-Digital-Wandler 14 zugeführt.

Der Analog-Digital-Wandler 14 gibt das nunmehr digitale Signal weiter an einen Rechner 15, in welchem das Signal gespeichert wird. Auf diese Weise können die Tonsignale aller Kanäle des Mehrkanalaufzeichnungsgerätes 1 getrennt im Rechner 15 gespeichert werden, wobei durch eine Kanalaus-

- 10 -

wahlschaltung im Analog-Digital-Wandler 14 die Tonsignale aller Kanäle durch einen gemeinsamen Analog-Digital-Wandler digitalisiert werden können. Die Auswahlfunktion des Analog-Digital-Wandlers kann vom Rechner 15 aus steuerbar ausgebildet sein. Die im Rechner 15 gespeicherten digitalen Tonsignale können kanalweise, bevorzugt in Form einer Hüllkurve, auf einem graphischen Ausgabegerät, insbesondere einem Bildschirm 16, in analoger Form wiedergegeben werden.

Neben der Abspeicherung der Tonsignale dient der Rechner 15 der Abspeicherung der synchronisierten Korrektursignale. Diese werden vom Rechner 15 über einen Digital-Analog-Wandler 17 unter Zwischenschaltung beispielsweise eines Parallel-Seriell-Wandlers 18 und einer seriellen Schnittstelle 19 einem Stellglied 20 zugeführt, welches unter Zwischenschaltung je eines Spannungshaltegliedes 21 mit den Effektprozessoren 4, 5, 6 und 7 verbunden ist.

Um nun die Korrekturen an den Tonsignalen vorzunehmen, werden die Tonsignale bzw. deren Hüllkurven kanalweise auf dem Bildschirm 16 wiedergegeben und die Fehlstellen aufgesucht. Hierbei kann das synchrone Abspielen des Tonaufzeichnungsgerätes 1 behilflich sein, indem durch akustische Kontrolle der gesuchte Bereich grob lokalisiert wird. Anschließend wird dieser Bereich auf dem Bildschirm 16 auf die akustisch erfaßten Fehlstellen hin untersucht und eine zeitgenaue Korrektur in den Speicher des Rechners eingegeben. Hierbei sind sowohl Zeitpunkt als auch Zeitdauer der Korrekturmaßnahme exakt definierbar, so daß beim Stereoabmischen eine optimale Korrektur gewährleistet ist. Ebenso kann beim Einsatz von Hall- und Echogeräten etc. vorgegangen werden.

- 11 -

In Fig. 2 ist hierzu beispielhaft eine Hüllkurve wiedergegeben, die eine Fehlstelle in Form eines hohen Peaks aufweist, welcher beispielsweise durch ein Räuspern hervorgerufen sein kann. Der Beginn dieser Fehlstelle bei T1 sowie ihr Ende bei T2 kann in dieser Darstellung exakt bestimmt werden, so daß die entsprechende Korrekturmaßnahme ebenso exakt, d.h. zeitgenau, in den Rechner eingegeben und beim Abmischen eingesetzt werden kann.

Fig. 3 zeigt beispielhaft eine Abfolge von Korrekturmaßnahmen unterschiedlicher Art, die mit Hilfe dieses erfindungsgemäßen Verfahrens einfach am Bildschirm eingegeben werden können und im Rechner gespeichert dauerhaft vorliegen. Im gezeigten Beispiel im Bereich I "Delay", im Bereich II "Attack", im Bereich III "Decay", im Bereich IV "Sustain" und im Bereich V "Release". Nichts desto trotz können Korrekturen revidiert werden, wenn sich beispielsweise beim probeweisen Abhören des korrigierten Tonsignals eine ungenügende Korrektur herausstellen sollte.

Beim Abmischen werden dann alle eingegebenen Korrekturmaßnahmen automatisch zeitgenau durchgeführt. Hierbei gibt der Rechnung 15 die Steuersignale über Digital-Analog-Wandler 17, Schnittstelle 18 und Parallel-Seriell-Wandler 19 an das Stellglied 20, welches seinerseits einem der Effektprozessoren 4, 5, 6 und 7 ansteuert. Das Stellglied 20 weist hierzu eine Multiplexfunktion auf, die vom Rechner 15 aus steuerbar ist. Alle Effektprozessoren 4, 5, 6 und 7 eines Kanals können somit von einem einzigen Stellglied 20 gesteuert werden,

- 12 -

wobei jeweils ein Halteglied 21 dafür sorgt, daß die Steuerspannung an den Effektprozessoren 4, 5, 6 und 7 so lange anliegt, bis der jeweilige Effektprozessor vom Stellglied 20 erneut angesprochen wird und eine neue Steuerspannung erhält.

Alle in der Beschreibung, der Zeichnung und den nachfolgenden Ansprüchen dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

- 13 -

Patentansprüche

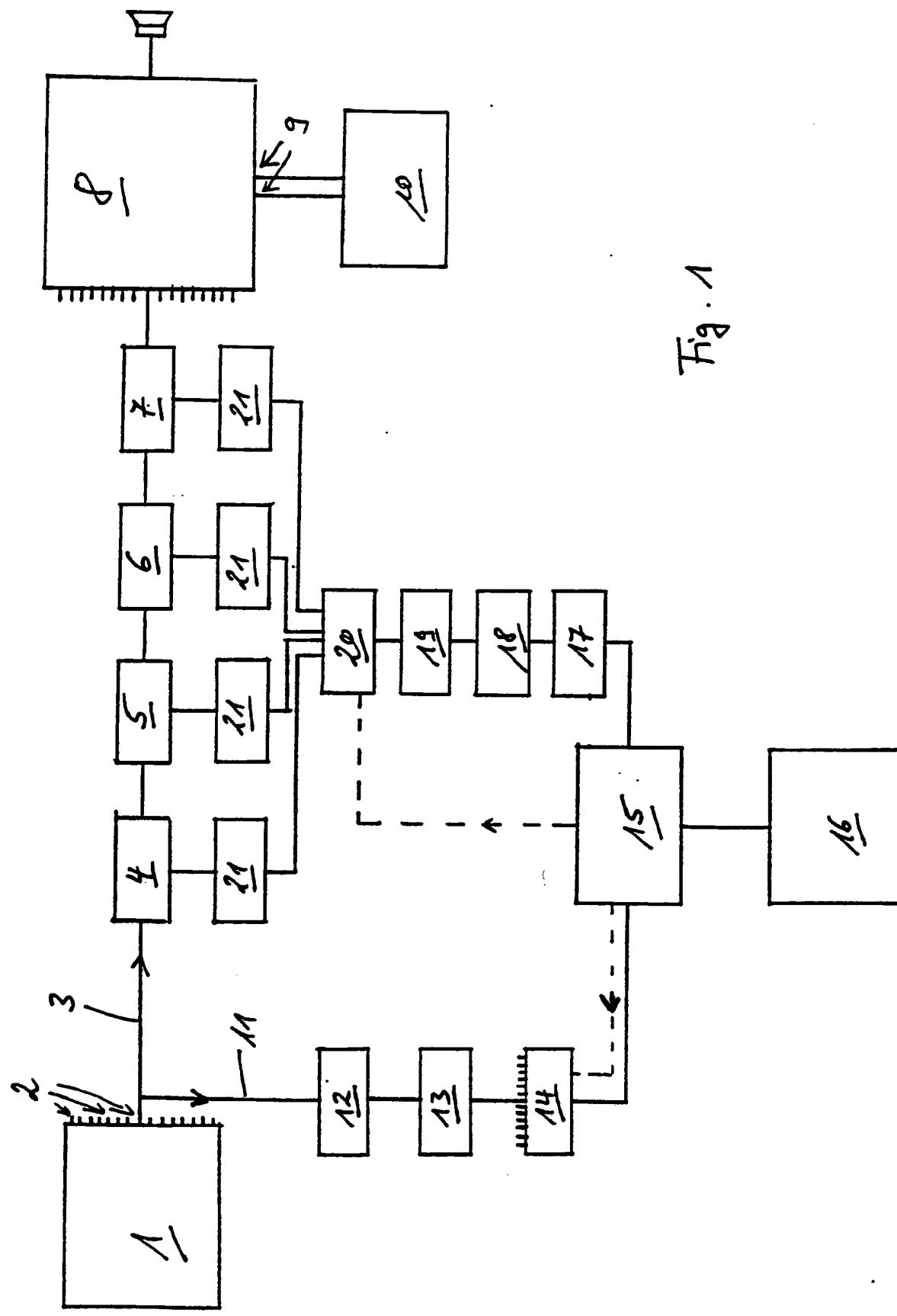
1. Verfahren zur zeitgenauen automatischen Veränderung von auf einem Signalträger gespeicherten elektrischen Signalen, insbesondere von magnetisch aufgezeichneten Ton- und Bildsignalen, während der Übertragung des Ursprungssignals auf einen Signalempfänger, bei welchem mit einem Zeitcode versehene Korrektursignale gespeichert werden, die bei der Übertragung der Ursprungssignale synchron zu den Ursprungssignalen einem oder mehreren gleichspannungsgesteuerten Stellgliedern zugeführt werden, welche die Ursprungssignale im Sinne der gewünschten Veränderung beeinflussen, dadurch gekennzeichnet,
 - daß zunächst die Ursprungssignale digitalisiert und mit einem Zeitcode versehen einem Rechner zugeführt und in dessen Speichereinheit gespeichert werden,
 - daß anschließend die digital im Rechner gespeicherten Ursprungssignale unabhängig von der Ursprungsauflaufzeichnung bearbeitet werden, indem die im Rechner gespeicherten digitalen Ursprungssignale, bevorzugt in analoger Form, graphisch dargestellt und in dieser Darstellung auf zu verändernde Stellen untersucht werden, sowie die Korrektursignale entsprechend den gewünschten Veränderungen gewählt und mit einem Zeitcode versehen mittels einer geeigneten Software direkt in den Rechner eingegeben werden und

- 14 -

- daß schließlich diese mit einem Zeitcode versehenen gespeicherten Korrektursignale den Stellgliedern während der Übertragung der Ursprungssignale vom Signalträger auf den Signalempfänger synchron zugeführt werden.
- 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erfindungsgemäße Verfahren zur Bearbeitung von Tonsignalen, insbesondere bei der Stereoabmischung von auf Mehrkanaltonaufzeichnungsgeräten vorliegenden Tonsignalen, eingesetzt wird.
- 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erfindungsgemäße Verfahren zur Bearbeitung von Bildsignalen, insbesondere von magnetisch aufgezeichneten Bildsignalen (MAZ und Video) eingesetzt wird.
- 4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erfindungsgemäße Verfahren in der Steuer- und Regelungstechnik zur Erstellung eines Steuerprogrammes oder eines Regalkreises eingesetzt wird.
- 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-4 zur Korrektur von komplexen Ursprungssignalen, dadurch gekennzeichnet, daß im Rechner die Hüllkurve des komplexen Ursprungssignals ermittelt und graphisch dargestellt wird und daß die Überprüfung auf zu bearbeitende Stellen sowie die gewünschten Korrekturen anhand dieser Hüllkurven vorgenommen werden.

- 15 -

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß die graphische Darstellung mittels eines Bildschirms erfolgt.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche für mehrkanalige Signalträger mit analogen Ursprungssignalen, dadurch gekennzeichnet, daß der Analog-Digital-Wandler zur Digitalisierung des analogen Ursprungssignals eine Kanalauswahlfunktion aufweist, die bevorzugt über den Rechner steuerbar ist, und mehrere oder alle Kanäle des Signalträgers über diesen gemeinsamen Analog-Digital-Wandler digitalisierbar sind.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das gleichspannungsgesteuerte Stellglied unter Zwischenschaltung von Spannungshaltegliedern mit mehreren Effektprozessoren verbunden ist, die das vom Signalträger wiedergegebene Ursprungssignal beeinflussen und daß das Stellglied eine Verteilerfunktion aufweist, die bevorzugt über den Rechner steuerbar ist.



Ersatzblatt

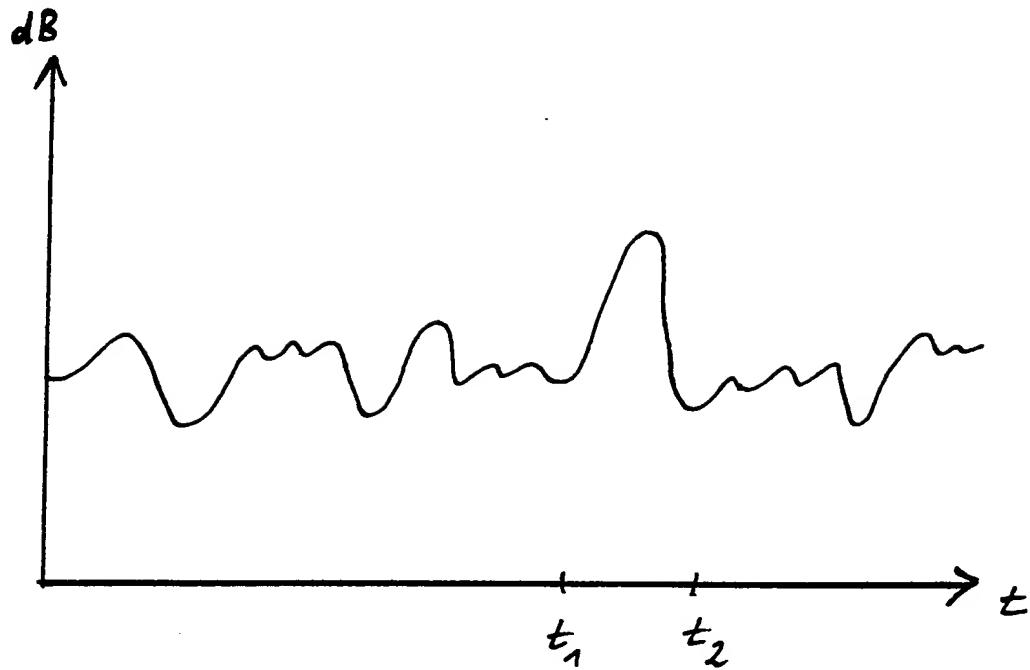


Fig. 2

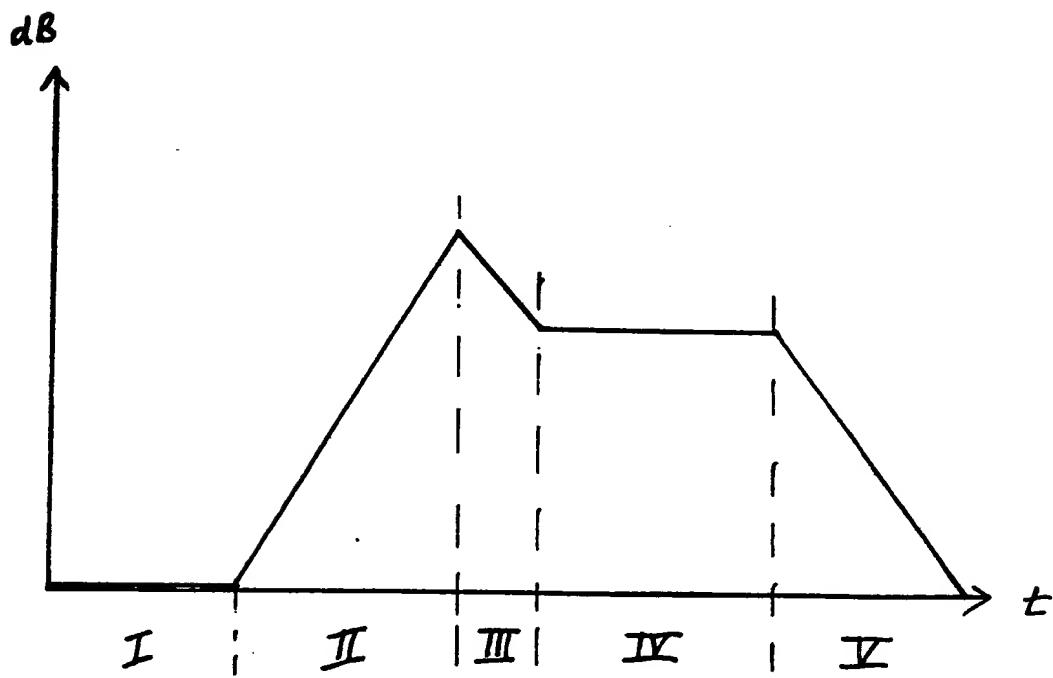


Fig. 3

Ersatzblatt